

## POSITION DETECTION APPARATUS FOR BURIED OBJECT

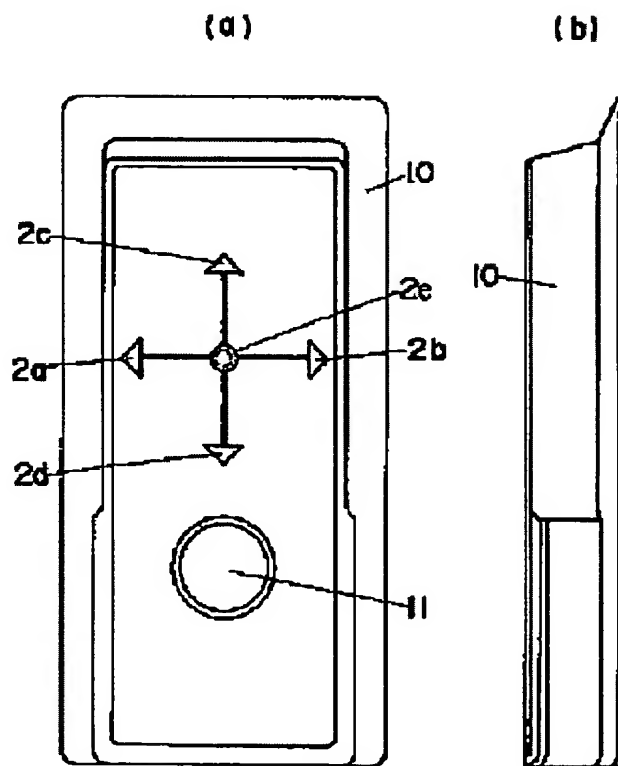
**Patent number:** JP9257405  
**Publication date:** 1997-10-03  
**Inventor:** OHASHI TOSHIHARU; SAKAMOTO YOSHIHIRO  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD  
**Classification:**  
 - International: G01B7/00; G01R33/02; G01V3/08  
 - european:  
**Application number:** JP19960070692 19960326  
**Priority number(s):** JP19960070692 19960326

Report a data error here

### Abstract of JP9257405

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a position detection apparatus which can quickly detect the position of a buried object.

**SOLUTION:** In a position detection apparatus for a buried object, the position of the buried object which is covered with a covering object such as a wall material or the like is found in the basis of the output of a magnetic sensor which detects the magnetism of a permanent magnet installed at the buried object. A center indication part 2e which indicates that the permanent magnet is situated directly below and of a plurality of movement-direction indication parts 2a, 2b, 2c, 2d by which the direction of a dislocation from the permanent magnet is displayed as a direction in which a housing 10 is to be installed on the surface of the housing 10 in which the magnetic sensor is built and whose rear is used as a face which is mated with the surface of the covering object. The plurality of movement-direction indication parts 2a, 2b, 2c, 2d are arranged radially around the center indication part 2e. The movement-direction indication parts display in which direction the permanent magnet is situated when the permanent magnet is not situated directly below and in which direction the position detection apparatus is to be moved so that the permanent magnet is situated directly below.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

---

(19) **Publication country** Japan Patent Office (JP)  
(12) **Kind of official gazette** Open patent official report (A)  
(11) **Publication No.** JP,9-257405,A  
(43) **Date of Publication** October 3, Heisei 9 (1997)  
(54) **Title of the Invention** Location detection equipment of a laying-under-the-ground object  
(51) **International Patent Classification (6th Edition)**  
G01B 7/00

G01R 33/02  
G01V 3/08

**FI**

G01B 7/00 R  
J  
G01R 33/02 Q  
G01V 3/08 B

**Request for Examination** Un-asking.

**The number of claims** 7

**Mode of Application** OL

**Number of Pages** 6

(21) **Application number** Japanese Patent Application No. 8-70692

(22) **Filing date** March 26, Heisei 8 (1996)

(71) **Applicant**

**Identification Number** 000005832

**Name** Matsushita Electric Works, Ltd.

**Address** 1048, Kadoma, Kadoma-shi, Osaka

(72) **Inventor(s)**

**Name** Ohashi Toshiharu

**Address** Inside of 1048, Kadoma, Kadoma-shi, Osaka Matsushita Electric Works, Ltd.

(72) **Inventor(s)**

**Name** Sakamoto Yoshihiro

**Address** Inside of 1048, Kadoma, Kadoma-shi, Osaka Matsushita Electric Works, Ltd.

(74) **Attorney**

**Patent Attorney**

**Name** Ishida Merit 7 (outside binary name)

---

**(57) Abstract**

**Technical problem** Location detection of a laying-under-the-ground object is performed promptly.

**Means for Solution** It is location detection equipment of the laying-under-the-ground object for which it asks from the output of the magnetic sensor which detects the MAG of the permanent magnet which established the location of the laying-under-the-ground object covered by concealment objects, such as a wallplate, in the laying-under-the-ground object. While building in a magnetic sensor, main directions section 2e which indicates that a permanent magnet is in directly under, two or more migration direction directions section 2a which displays the location gap direction with a permanent magnet as a direction to which housing 10 is moved, 2b, and the display which consists of 2c and 2d are prepared in the front face of the housing 10 with which the tooth back is the field mated with the above-mentioned concealment object front face. It arranges to the radial centering on the above-mentioned main directions section 2e two or more migration direction directions section 2a, 2b, and 2c and 2d. If there is a permanent magnet in

which direction and location detection equipment is operated in which direction when there is no permanent magnet in directly under, a permanent magnet will indicate whether to come to come to directly under in the migration direction directions section.

---

#### **Claim(s)**

**Claim 1** It is location detection equipment of the laying-under-the-ground object for which it asks from the output of the magnetic sensor which detects the MAG of the permanent magnet which established the location of the laying-under-the-ground object covered by concealment objects, such as a wallplate, in the laying-under-the-ground object. The main directions section which displays that a permanent magnet is in directly under on the front face of housing with which the tooth back is the field mated with the above-mentioned concealment object front face while building in the above-mentioned magnetic sensor, It is location detection equipment of the laying-under-the-ground object which the display which consists of two or more migration direction directions sections which display the location gap direction with a permanent magnet as a direction to which housing is moved is prepared, and is characterized by allotting two or more migration direction directions sections to the radial centering on the above-mentioned main directions section.

**Claim 2** The migration direction directions section is location detection equipment of the laying-under-the-ground object according to claim 1 characterized by being four which shows the four directions of vertical and horizontal.

**Claim 3** The migration direction directions section is location detection equipment of the laying-under-the-ground object according to claim 2 characterized by being what directs slanting directional movement by one and 1 of right and left of the upper and lower sides.

**Claim 4** The migration direction directions section is location detection equipment of the laying-under-the-ground object according to claim 1 characterized by being four which shows the four directions of vertical and horizontal, and at least four which these do and shows the direction of slant.

**Claim 5** The migration direction directions section is location detection equipment of a laying-under-the-ground object given in one term of claims 1-4 characterized by being formed as an arrow-head mold luminescence display.

**Claim 6** The main directions section is location detection equipment of the laying-under-the-ground object according to claim 1 characterized by having the buzzer.

**Claim 7** A buzzer is location detection equipment of the laying-under-the-ground object according to claim 6 characterized by being that to which the sound is changed according to distance with a permanent magnet.

---

#### **Detailed Description of the Invention**

##### **0001**

**Field of the Invention** This invention relates to the location detection equipment of the laying-under-the-ground object located in a wall backside etc., especially the laying-under-the-ground object which detects a laying-under-the-ground object called the plug socket box and switching and balancing box which have been hidden with the wallplate at the time of the construction of a house in un-destroying from a wall front face.

##### **0002**

**Description of the Prior Art** After embedding laying-under-the-ground objects, such as a plug socket box and a switching and balancing box, beforehand in a wall, in order to stick the wallplate for interiors at the time of the construction of a house, a laying-under-the-ground object

will once be hidden behind a wallplate. For this reason, although the location of the above-mentioned laying-under-the-ground object must be detected in use of a laying-under-the-ground object, a hole must be broken in a wallplate and a laying-under-the-ground object must be exposed, what used the MAG for location detection of this laying-under-the-ground object is offered. That is, the laying-under-the-ground object is beforehand equipped with the permanent magnet, and the location of a laying-under-the-ground object is detected by detecting the MAG of this permanent magnet from the front face of a wallplate.

**0003**

**Problem(s) to be Solved by the Invention** However, since it was what displays this in the location detection equipment of the conventional laying-under-the-ground object only when a laying-under-the-ground object (permanent magnet) came to directly under, when there was no laying-under-the-ground object in directly under, if it did not understand at all in which direction a laying-under-the-ground object would be, and it reached far and wide and location detection equipment was not operated, location detection of a laying-under-the-ground object was not able to be performed.

**0004** Succeeding in this invention in view of such a point, the place made into the purpose is to offer the location detection equipment of the laying-under-the-ground object which can perform promptly location detection of a laying-under-the-ground object.

**0005**

**Means for Solving the Problem** In the location detection equipment of the laying-under-the-ground object for which it asks from the output of the magnetic sensor which detects the MAG of the permanent magnet which established the location of a laying-under-the-ground object where the deer was carried out and this invention was covered by concealment objects, such as a wallplate, in the laying-under-the-ground object The main directions section which displays that a permanent magnet is in directly under on the front face of housing with which the tooth back is the field mated with the above-mentioned concealment object front face while building in the above-mentioned magnetic sensor, The display which consists of two or more migration direction directions sections which display the location gap direction with a permanent magnet as a direction to which housing is moved is prepared, and it has the description for two or more migration direction directions sections to be allotted to the radial centering on the above-mentioned main directions section.

**0006** When the permanent magnet of a laying-under-the-ground object is in directly under, it is displayed by the main directions section, and if there is a permanent magnet in which direction and location detection equipment is operated in which direction when there is no permanent magnet in directly under, the migration direction directions section will indicate whether a permanent magnet come to come to directly under. the migration direction directions section in here shows the four directions of vertical and horizontal -- if there are four, the intelligible migration direction display can be performed. In this case, what is necessary is just to direct slanting directional movement by one and 1 of right and left of the upper and lower sides of the migration direction directions section. Not only four that shows the four directions of vertical and horizontal but at least four which these do and shows the direction of slant may be added. Moreover, as for the migration direction directions section, it is desirable to form as an arrow-head mold luminescence display.

**0007** The main directions section is good also as a thing equipped with the buzzer. This buzzer may change that sound according to distance with a permanent magnet.

**0008**

**Embodiment of the Invention** This laying-under-the-ground object location detection equipment is what detects the location of the laying-under-the-ground object 3 by detecting the MAG of the permanent magnet 4 with which the laying-under-the-ground object 3 was equipped beforehand from the front face of a wallplate 5 as shown in drawing 2 . While having the magnetic sensors 1a and 1b of a Uichi Hidari pair, and the magnetic sensors 1c and 1d of a

vertical pair, by the display means and the thing of illustration, a total of five one luminescence display device 2a allotted to these **four four directions** and four central point, 2b, and 2c, 2d and 2e are prepared in the front face of detection equipment. In addition, distance to the magnetic sensors 1a and 1b from the central point at which the line which ties the magnetic sensors 1a and 1b of a right-and-left pair, and the line which ties the magnetic sensors 1c and 1d of a vertical pair cross is made equal, and distance from the above-mentioned central point to magnetic sensors 1c and 1d is also made equal.

**0009** Moreover, luminescence display device 2a, 2b, and 2c, 2d and 2e On the front face of the housing 10 which contains the four above-mentioned magnetic sensors 1a, 1b, 1c, and 1d, power sources, and the below-mentioned passive circuit elements while the tooth back is a flat surface, as shown in drawing 1 Luminescence display device 2a, 2b, and 2c and 2d are arranged in the right-and-left upper and lower sides focusing on luminescence display device 2e, and luminescence display device 2e is allotted at the intersection of a line which connects the line which connects luminescence display device 2a and 2b, and the luminescence display devices 2c and 2d. Moreover, to luminescence display device 2e being a round thing, other luminescence display device 2a, 2b, and 2c and 2d are formed in the arrow-head mold (three square shapes), in order to make it intelligible that they are direction directions. 11 in drawing is an electric power switch.

**0010** Location detection of the permanent magnet 4 which is behind a wallplate 5 is performed as follows. That is, although the magnetic distribution MF of a permanent magnet 4 comes to be shown in drawing 3, if the magnetism values Ma and Mb which a pair of magnetic sensors 1a and 1b or magnetic sensors 1c and 1d detect are equal, it turns out that a permanent magnet 4 exists a pair of magnetic sensors 1a and 1b or behind a midpoint (1c and 1d). Moreover, if the above-mentioned magnetism values Ma and Mb differ, a pair of magnetic sensors 1a and 1b or a midpoint (1c and 1d) can be located in right above of a **permanent magnet 4** by moving detection equipment to the magnetic sensor side which detected the high magnetism value.

**0011** For this reason, if the magnetism values Ma and Mb which the above-mentioned central point is in right above of a **permanent magnet 4**, and a pair of magnetic sensors 1a and 1b detect are equal and the magnetism values Ma and Mb which a pair of magnetic sensors 1c and 1d moreover detect are equal Central luminescence display device 2e is made to turn on.

Whether if four luminescence display device 2a and 2bs, 1 of 2c and 2d, or two are made to turn on according to the difference of the above-mentioned detection magnetism values Ma and Mb and detection equipment is operated in the which direction when there is no above-mentioned central point in right above of a **permanent magnet 4**, the central point can be located in right above of a **permanent magnet 4** It displays. When shifted up and down to the permanent magnet 4, one side of the luminescence display devices 2c and 2d When making one of luminescence display device 2a and the 2bs turn on when having shifted to right and left, and having shifted to the upper and lower sides and right and left The direction of slant, then a good thing are displayed for the migration direction by making coincidence turn one of one of luminescence display device 2a and the 2bs, and the luminescence display devices 2c and 2d on.

**0012** A block circuit diagram is shown in drawing 4. each magnetic sensors 1a, 1b, 1c, and 1d -- respectively -- the first rank -- Amplifier 6a, 6b, 6c, and 6d connects -- having -- the first rank -- each output which is Amplifier 6a, 6b, 6c, and 6d is connected to the automatic offset equalization circuits 7a, 7b, 7c, and 7d, respectively. And while being inputted into the control circuit 9 where the output of the automatic offset equalization circuits 7a and 7b about a pair of magnetic sensors 1a and 1b consists of a microcomputer through differential-amplifier 8a, the automatic offset equalization circuits **about a pair of magnetic sensors 1c and 1d / 7c and 7d** output is inputted into the control circuit 9 through differential-amplifier 8b. The position representation of the permanent magnet 4 according to the difference of the above-mentioned detection magnetism values Ma and Mb The comparison output by differential-amplifier 8a of the output of a pair of magnetic sensors 1a and 1b, It is what is being performed with the

comparison output by differential-amplifier 8b of a pair of magnetic sensors 1c and 1d output. Judge that a permanent magnet 4 is directly under the central point if these comparison output has fallen within zero or a predetermined range, and luminescence display device 2e is made to turn on. If it is plus or minus, it will display by judging that it has shifted to the upper and lower sides or right and left, and making luminescence display device 2a, 2b, and 2c and 2d turn on the migration direction with said algorithm.

**0013** moreover, the control circuit 9 -- the first rank -- an Amplifier 6a 6b, 6c, and 6d output by being crowded direct picking It is judged that the distance to a permanent magnet 4 is far, and a location judging is impossible when the distance from the absolute value to a permanent magnet 4 is distinguished, the output of the purport that an input value is equal respectively has come out from differential amplifier 8a and 8b and the above-mentioned absolute value is small. In this case, luminescence display device 2a, 2b, and 2c, 2d and 2e are not made to turn on.

**0014** The automatic offset equalization circuits 7a, 7b, 7c, and 7d It is for absorbing Amplifier 6a, 6b, 6c, and 6d dispersion, and raising the location detection precision of a permanent magnet 4. an each magnetic sensors 1a, 1b, 1c, and 1d property difference and the first rank -- Add bias to an Amplifiers 6a, 6b, 6c, and 6d output, and this electrical potential difference is read in a control circuit 9. the electrical potential difference outputted from the control circuit 9 when the electric power switch 11 of detection equipment was switched on -- the each magnetic sensors 1a, 1b, 1c, and 1d first rank -- It performs regulating of offset automatically by adjusting the electrical potential difference for bias outputted from a control circuit 9 according to the comparison result of readings and a programmed voltage. Drawing 5 shows the example of this automatic offset equalization circuit 7a, and 70 in drawing is a D/A converter.

**0015** In addition, in the location which luminescence display device 2e turns on, the upper limb of that visible outline and the side edge of housing 10 shown in drawing 1 on either side correspond with the appearance of the laying-under-the-ground object (switching and balancing box) 4 of a wallplate 5 in back, it traces the appearance of housing 10, enters a line in a wallplate, opens a hole in a wallplate based on this line, and exposes the forward surface part of the laying-under-the-ground object 4.

**0016** When the location of a permanent magnet 4 has shifted in the direction of slant, in order to display this more intelligibly, at least one luminescence display device may be prepared in each \*\* (luminescence display device 2a for said four migration direction directions, 2b, and 2c and 2d), respectively. Moreover, main directions may use together not only luminescence display device 2e but a buzzer. the output value of said differential amplifier 8a and 8b -- responding -- getting it blocked -- you may make it change the sound of a buzzer according to distance with a permanent magnet 4

**0017** By the way, since the location detection with a high precision becomes impossible in response to the effect of this on the occasion of arrangement of the components in housing 10 it magnetic material is in the magnetic sensors 1a 1b, 1c, and 1d neighborhood (an error arises at the time of offset regulating automatically) Although arrangement of other components is avoided around each magnetic sensors 1a, 1b, 1c, and 1d When luminescence display device 2e lights up and it constitutes as a permanent magnet 4 is directly under it, it will be located in luminescence display device 2a, 2b, and the neighborhood 2c and whose 2d are magnetic sensors 1a, 1b, 1c, and 1d respectively in the thing of the configuration of illustration. In this case, it is good to use what uses copper for the light emitting diode used as a luminescence display device as a components terminal ingredient.

**0018**

**Effect of the Invention** Location detection of a laying-under-the-ground object can carry out promptly by it being indicated whether if it is displayed by the main directions section when the permanent magnet of a laying-under-the-ground object is in directly under in this invention, there is a permanent magnet in which direction when there is no permanent magnet in directly under, and location detection equipment operates in which direction, a permanent magnet will come to

come to directly under by the migration direction directions section, and operating location detection equipment according to this display as mentioned above.

**0019** The migration direction directions section can perform the intelligible migration direction display by being referred to as four which shows the four directions of vertical and horizontal. In this case, if slanting directional movement is directed by one and 1 of right and left of the upper and lower sides of the migration direction directions section, it will become the still more intelligible migration direction display. Even if it adds not only four that shows the four directions of vertical and horizontal but at least four which these do and shows the direction of slant, it can consider as an intelligible display.

**0020** Moreover, if the migration direction directions section is an arrow-head mold luminescence display, it will become intelligible for a user that they are the migration direction directions. If the main directions section is the thing equipped with the buzzer, it can be clearly directed by the user that a laying-under-the-ground object is in directly under. If this buzzer changes that sound according to distance with a permanent magnet, location detection of a laying-under-the-ground object can be performed further smoothly.

---

### **Brief Description of the Drawings**

**Drawing 1** An example of the gestalt of operation of this invention is shown, (a) is a front view and (b) is a side elevation.

**Drawing 2** It is the fracture perspective view showing an outline configuration same as the above.

**Drawing 3** The algorithm of location detection same as the above is shown, and (a), (b), and (c) are explanatory views of operation, respectively.

**Drawing 4** It is a block circuit diagram same as the above.

**Drawing 5** It is the circuit diagram showing the example of an automatic offset equalization circuit same as the above.

### **Description of Notations**

2a, 2b, 2c, 2d Luminescence display device for direction directions

2e The luminescence display device for main directions

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-257405

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 7/00			G 0 1 B 7/00	R
				J
G 0 1 R 33/02			G 0 1 R 33/02	Q
G 0 1 V 3/08			G 0 1 V 3/08	B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-70692

(22) 出願日 平成8年(1996)3月26日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 大橋 敏治

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 坂本 芳裕

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

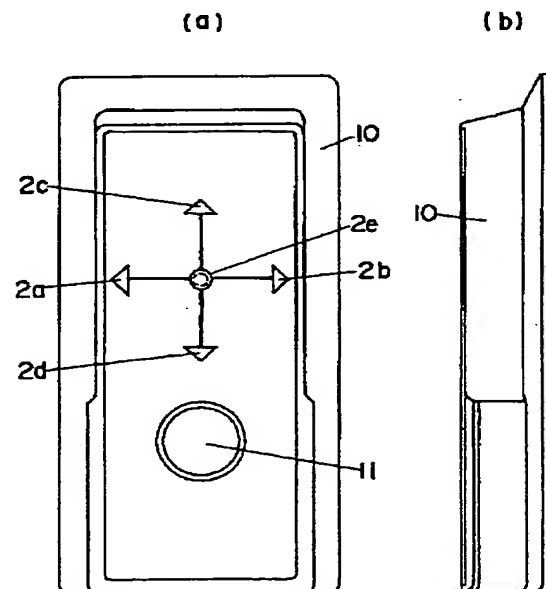
(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54) 【発明の名称】 埋設物の位置検出装置

(57) 【要約】

【課題】 埋設物の位置検出を速やかに行う。

【解決手段】 壁材等の隠蔽物で覆われた埋設物の位置を埋設物に設けた永久磁石の磁気を検出する磁気センサーの出力から求める埋設物の位置検出装置である。磁気センサーを内蔵するとともに背面が上記隠蔽物表面に添わせる面となっているハウジング10の表面に、永久磁石が直下にあることを表示する中心指示部2eと、永久磁石との位置ずれ方向をハウジング10を移動させる方向として表示する複数の移動方向指示部2a、2b、2c、2dとからなる表示部を設ける。複数の移動方向指示部2a、2b、2c、2dは上記中心指示部2eを中心とする放射状に配置する。永久磁石が直下でない時にどの方向に永久磁石があってどの方向に位置検出装置を動かせば永久磁石が直下にくるようになるのかを移動方向指示部で表示する。



2 a, 2 b, 2 c, 2 d 方向指示用発光表示素子

2 e 中心指示用発光表示素子



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 壁材等の隠蔽物で覆われた埋設物の位置を埋設物に設けた永久磁石の磁気を検出する磁気センサーの出力から求める埋設物の位置検出装置であって、上記磁気センサーを内蔵するとともに背面が上記隠蔽物表面に添わせる面となっているハウジングの表面に、永久磁石が直下にあることを表示する中心指示部と、永久磁石との位置ずれ方向をハウジングを移動させる方向として表示する複数の移動方向指示部とからなる表示部が設けられており、複数の移動方向指示部は上記中心指示部を中心とする放射状に配されていることを特徴とする埋設物の位置検出装置。

**【請求項2】** 移動方向指示部は上下左右の4方向を示す4つであることを特徴とする請求項1記載の埋設物の位置検出装置。

**【請求項3】** 移動方向指示部は上下のうちの1つと左右のうちの1つとで斜め方向移動を指示するものであることを特徴とする請求項2記載の埋設物の位置検出装置。

**【請求項4】** 移動方向指示部は上下左右の4方向を示す4つと、これらの間にあって斜め方向を示す少なくとも4つであることを特徴とする請求項1記載の埋設物の位置検出装置。

**【請求項5】** 移動方向指示部は矢印型発光表示部として形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかの項に記載の埋設物の位置検出装置。

**【請求項6】** 中心指示部はブザーを備えていることを特徴とする請求項1記載の埋設物の位置検出装置。

**【請求項7】** ブザーは永久磁石との距離に応じてその音を変化させるものであることを特徴とする請求項6記載の埋設物の位置検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は壁裏などに位置する埋設物、特に家屋の建築時に壁材で隠されてしまったコンセントボックスやスイッチボックスといった埋設物を壁表面から非破壊的に検出する埋設物の位置検出装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 家屋の建築時には、予めコンセントボックスやスイッチボックスといった埋設物を壁に埋め込んだ後、内装用の壁材を貼るために、埋設物はいったん壁材の背後に隠されてしまう。このために埋設物の利用にあたっては上記埋設物の位置を検出して壁材に孔を明けて埋設物を露出させなくてはならないのであるが、この埋設物の位置検出に磁気を利用したものが提供されている。つまり埋設物に予め永久磁石を装着しておき、この永久磁石の磁気を壁材の表面から検出することで埋設物の位置を検出するのである。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし従来の埋設物の位置検出装置においては、埋設物（永久磁石）が直下にきた時だけこれを表示するものであったために、埋設物が直下でない時、どちらの方向に埋設物があるか全くわからず、広範囲にわたって位置検出装置を動かさなくては埋設物の位置検出を行うことができなかった。

**【0004】** 本発明はこのような点に鑑み為されたものであり、その目的とするところは埋設物の位置検出を速やかに行うことができる埋設物の位置検出装置を提供するにある。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** しかし本発明は、壁材等の隠蔽物で覆われた埋設物の位置を埋設物に設けた永久磁石の磁気を検出する磁気センサーの出力から求める埋設物の位置検出装置において、上記磁気センサーを内蔵するとともに背面が上記隠蔽物表面に添わせる面となっているハウジングの表面に、永久磁石が直下にあることを表示する中心指示部と、永久磁石との位置ずれ方向をハウジングを移動させる方向として表示する複数の移動方向指示部とからなる表示部が設けられ、複数の移動方向指示部は上記中心指示部を中心とする放射状に配されていることに特徴を有している。

**【0006】** 埋設物の永久磁石が直下にある時は中心指示部によって表示され、永久磁石が直下にはどの方向に永久磁石があつてどの方向に位置検出装置を動かせば永久磁石が直下にくるようになるのかが移動方向指示部によって表示されるようにしたものである。ここにおける移動方向指示部は、上下左右の4方向を示す4つあれば分かりやすい移動方向表示を行うことができる。この場合、斜め方向移動は移動方向指示部の上下のうちの1つと左右のうちの1つとで指示すればよい。上下左右の4方向を示す4つだけでなく、これらの間にあって斜め方向を示す少なくとも4つを加えてもよい。また移動方向指示部は矢印型発光表示部として形成しておくことが好ましい。

**【0007】** 中心指示部はブザーを備えたものとしてもよい。このブザーが永久磁石との距離に応じてその音を変化させるものであってもよい。

**【0008】**

**【発明の実施の形態】** この埋設物位置検出装置は、図2に示すように、埋設物3に予め装着しておいた永久磁石4の磁気を壁材5の表面から検出することで埋設物3の位置を検出するものであり、左右一対の磁気センサー1a、1bと上下一対の磁気センサー1c、1dとを備えると同時に検出装置の表面には表示手段、図示のものは上下左右4個とこれら4個の中心点に配された1個の総計5個の発光表示素子2a、2b、2c、2d、2eを設けてある。なお、左右一対の磁気センサー1a、1bを結ぶ線と上下一対の磁気センサー1c、1dを結ぶ線とが交わる中心点からの磁気センサー1a、1bまで

の距離を等しくしてあり、上記中心点から磁気センサー1c、1dまでの距離も等しくしてある。

【0009】また発光表示素子2a、2b、2c、2d、2eは、図1に示すように、背面が平面となっているとともに上記4個の磁気センサー1a、1b、1c、1dや電源や後述の回路部品を内蔵しているハウジング10の表面に、発光表示素子2eを中心として左右上下に発光表示素子2a、2b、2c、2dが配設されており、発光表示素子2a、2bを結ぶ線と発光表示素子2c、2dとを結ぶ線の交点に発光表示素子2eが配されている。また発光表示素子2eは丸型のものであるのに対して、他の発光表示素子2a、2b、2c、2dは方向指示であることをわかりやすくするために矢印型（三角型）に形成されている。図中11は電源スイッチである。

【0010】壁材5の背後にある永久磁石4の位置検出は次のようにして行う。すなわち永久磁石4の磁気分布MFは図3に示すようになるが、対の磁気センサー1a、1bまたは磁気センサー1c、1dが検出する磁力値Ma、Mbが等しければ、対の磁気センサー1a、1bまたは1c、1dの中間点の背後に永久磁石4が存在することがわかる。また上記磁力値Ma、Mbが異なれば、高い磁力値を検出した磁気センサー側に検出装置を動かすことで、対の磁気センサー1a、1bまたは1c、1dの中間点を永久磁石4の直上に位置させることができる。

【0011】このために上記中心点が永久磁石4の直上にあって対の磁気センサー1a、1bが検出する磁力値Ma、Mbが等しく、しかも対の磁気センサー1c、1dが検出する磁力値Ma、Mbが等しければ、中央の発光表示素子2eを点灯させ、上記中心点が永久磁石4の直上にない時には上記検出磁力値Ma、Mbの差に応じて4つの発光表示素子2a、2b、2c、2dのうちの1つもしくは2つを点灯させてどちらの方向に検出装置を動かせばその中心点を永久磁石4の直上に位置させることができるかを表示するようになっていく。永久磁石4に対して上下にずれている時には発光表示素子2c、2dのうちの一方を、左右にずれている時には発光表示素子2a、2bのうちの一方を点灯させ、上下及び左右にずれている時には、発光表示素子2a、2bのうちの一方と発光表示素子2c、2dのうちの一方とを同時に点灯させることで、移動方向を斜め方向とすればよいことを表示する。

【0012】図4にブロック回路図を示す。各磁気センサー1a、1b、1c、1dには夫々初段増幅器6a、6b、6c、6dが接続され、初段増幅器6a、6b、6c、6dの各出力は夫々自動オフセット調整回路7a、7b、7c、7dに接続されている。そして対の磁気センサー1a、1bについての自動オフセット調整回路7a、7bの出力が差動増幅器8aを介してマイクロ

コンピュータからなる制御回路9に入力されているとともに、対の磁気センサー1c、1dについての自動オフセット調整回路7c、7dの出力が差動増幅器8bを介して制御回路9に入力されている。上記の検出磁力値Ma、Mbの差に応じた永久磁石4の位置表示は、対の磁気センサー1a、1bの出力の差動増幅器8aによる比較出力と、対の磁気センサー1c、1dの出力の差動増幅器8bによる比較出力とによって行っているものであり、これら比較出力がゼロもしくは所定の範囲内に収まっておれば中心点の直下に永久磁石4があると判断して発光表示素子2eを点灯させ、プラスあるいはマイナスであれば上下もしくは左右にずれていると判断して前記アルゴリズムで移動方向を発光表示素子2a、2b、2c、2dを点灯させることで表示する。

【0013】また制御回路9は初段増幅器6a、6b、6c、6dの出力を直接取り込むことによって、その絶対値から永久磁石4までの距離を判別しており、差動増幅器8a、8bから夫々入力値が等しい旨の出力が出ている場合でも上記絶対値が小さい場合には永久磁石4までの距離が遠くて位置判定不能であると判断して、この場合は発光表示素子2a、2b、2c、2d、2eは点灯させない。

【0014】自動オフセット調整回路7a、7b、7c、7dは、各磁気センサー1a、1b、1c、1dの特性差及び初段増幅器6a、6b、6c、6dのばらつきを吸収して永久磁石4の位置検出精度を高めるためのもので、検出装置の電源スイッチ11を投入した際、制御回路9から出力した電圧で各磁気センサー1a、1b、1c、1dの初段増幅器6a、6b、6c、6dの出力にバイアスを加えてこの電圧を制御回路9で読み取り、読み取り値と設定電圧との比較結果に応じて制御回路9から出力するバイアス用電圧を調整することでオフセットの自動調整を行う。図5はこの自動オフセット調整回路7aの具体例を示しており、図中70はD/Aコンバーターである。

【0015】なお、図1に示したハウジング10は、発光表示素子2eが点灯する位置において、その外形線のうちの上縁と左右の側縁とが壁材5の背後の埋設物（スイッチボックス）4の外形と一致するようになっており、ハウジング10の外形をなぞって壁材に線を記入し、この線をもとに壁材に孔をあけて埋設物4の正面部を露出させる。

【0016】永久磁石4の位置が斜め方向にずれている場合、これをより分かりやすく表示するために、前記4つの移動方向指示のための発光表示素子2a、2b、2c、2dの各間に夫々少なくとも1つの発光表示素子を設けてもよい。また中心指示は発光表示素子2eだけでなく、ブザーを併用してもよい。前記差動増幅器8a、8bの出力値に応じて、つまりは永久磁石4との距離に応じてブザーの音を変化させるようにしてもよい。

【0017】ところでハウジング10内における部品の配置に際し、磁気センサー1a、1b、1c、1dの近辺に磁性材があるとこれの影響を受けて精度の高い位置検出ができなくなる（オフセット自動調整時に誤差が生じる）ために、各磁気センサー1a、1b、1c、1dの周辺には他の部品の配置を避けるが、発光表示素子2eが点灯する時にその直下に永久磁石4があるように構成した場合、図示の構成のものにおいては、発光表示素子2a、2b、2c、2dが各々磁気センサー1a、1b、1c、1dの近辺に位置してしまうことになる。この場合、発光表示素子として使用する発光ダイオードに部品端子材料として銅を用いているものを使用するとよい。

#### 【0018】

【発明の効果】以上のように本発明においては、埋設物の永久磁石が直下にある時は中心指示部によって表示され、永久磁石が直下でない時にはどの方向に永久磁石があつてどの方向に位置検出装置を動かせば永久磁石が直下にくるようになるのか移動方向指示部によって表示されるものであり、この表示に従って位置検出装置を動かすことで、埋設物の位置検出を速やかに行うことができる。

【0019】移動方向指示部は、上下左右の4方向を示す4つとすることで、分かりやすい移動方向表示を行うことができる。この場合、移動方向指示部の上下のうち

の1つと左右のうちの1つとで斜め方向移動を指示するならば、さらに分かりやすい移動方向表示となる。上下左右の4方向を示す4つだけでなく、これらの間にあつて斜め方向を示す少なくとも4つを加えても分かりやすい表示とすることができる。

【0020】また移動方向指示部が矢印型発光表示部となつていると、移動方向指示であることが使用者にわかりやすくなる。中心指示部がブザーを備えたものとなつておれば、埋設物が直下にあることを使用者により明確に指示することができる。このブザーが永久磁石との距離に応じてその音を変化させるものであるならば、さらに埋設物の位置検出をスムーズに行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示すもので(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図2】同上の概略構成を示す破断斜視図である。

【図3】同上の位置検出のアルゴリズムを示すもので、(a)(b)(c)は夫々動作説明図である。

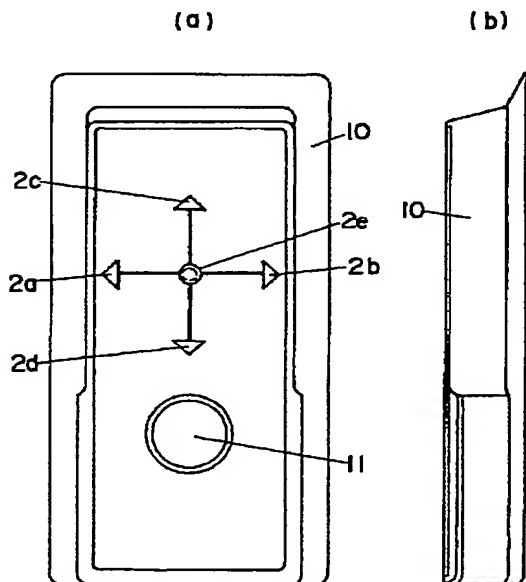
【図4】同上のブロック回路図である。

【図5】同上の自動オフセット調整回路の具体例を示す回路図である。

#### 【符号の説明】

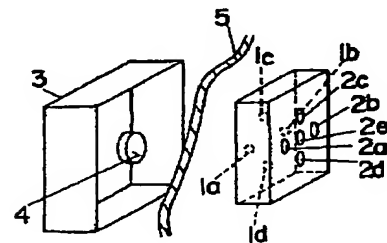
2a、2b、2c、2d 方向指示用発光表示素子  
2e 中心指示用発光表示素子

【図1】

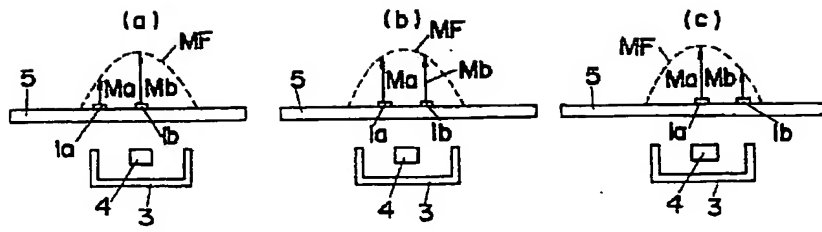


2a、2b、2c、2d 方向指示用発光表示素子  
2e 中心指示用発光表示素子

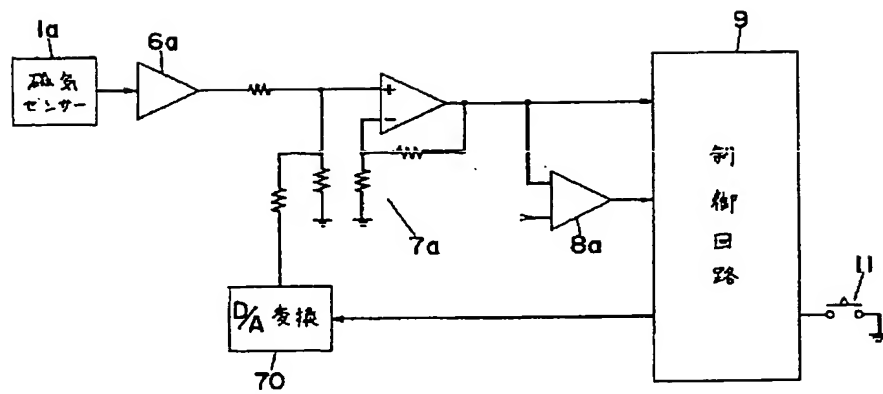
【図2】



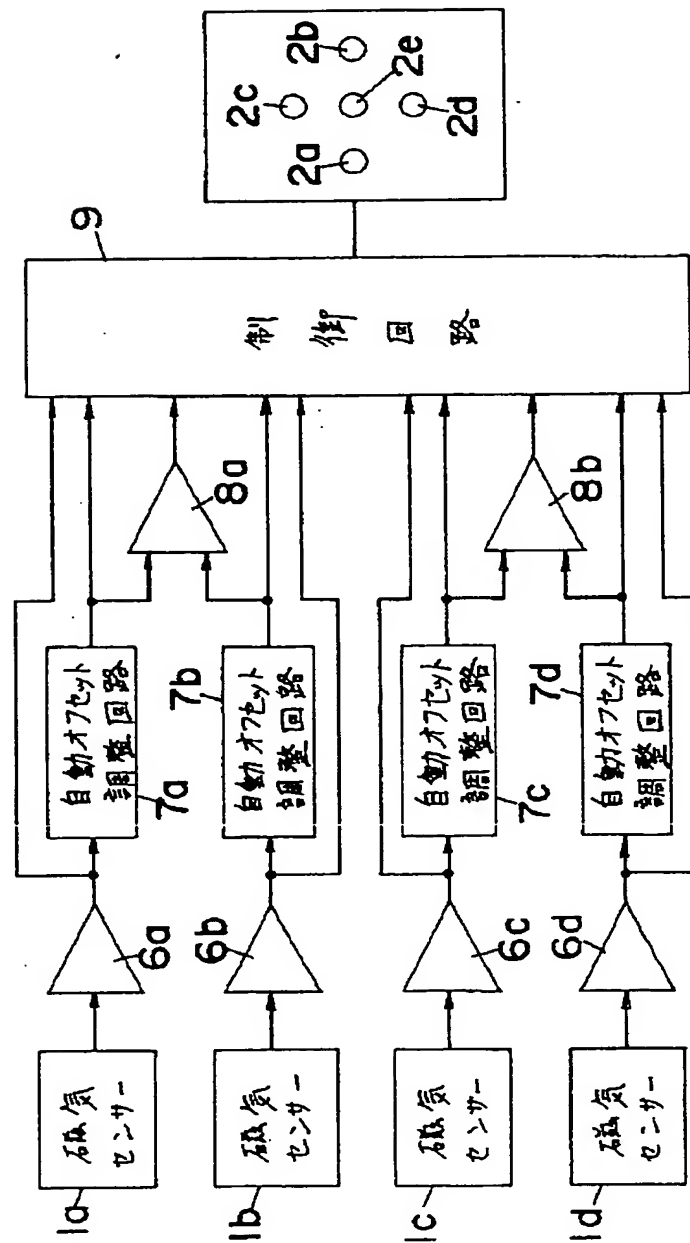
【図3】



【図5】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**